

IMAGE FORMING DEVICE

Patent Number: JP11038706
Publication date: 1999-02-12
Inventor(s): OZAWA YOSHINORI
Applicant(s):: RICOH CO LTD
Requested Patent: ☐ JP11038706
Application Number: JP19970196092 19970722
Priority Number(s):
IPC Classification: G03G15/00 ; B41J2/52 ; G03G15/01 ; H04N1/405
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To properly correct the signal of an image, and to sufficiently prevent the blurring phenomenon at the rear end of a halftone image.

SOLUTION: The region where the density decreases at the rear end in the subscanning direction of the inspection pattern of halftone that is formed in a photoreceptor 2 by a tone image is detected by a reflection density sensor 11, and the length (x) thereof is obtained and it is compared with a reference value x0. The image-forming signal of the inspection pattern is corrected so that the latent image potential at the most rear end of the inspection pattern becomes lower as much as a constant value and the above density becomes the latent image linearly connected from the foremost end of the decreasing region to the rear end thereof. By the image-forming signal after this correction, the inspection pattern is again formed, and this processing is repeated. This repeating processing is repeated until the length (x) becomes the reference value x0 or less.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-38706

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 3 G 15/00
B 4 1 J 2/52
G 0 3 G 15/01
H 0 4 N 1/405

識別記号
3 0 3

F I
G 0 3 G 15/00 3 0 3
15/01 Y
B 4 1 J 3/00 A
H 0 4 N 1/40 B

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-196092

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月22日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 小澤 義則

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

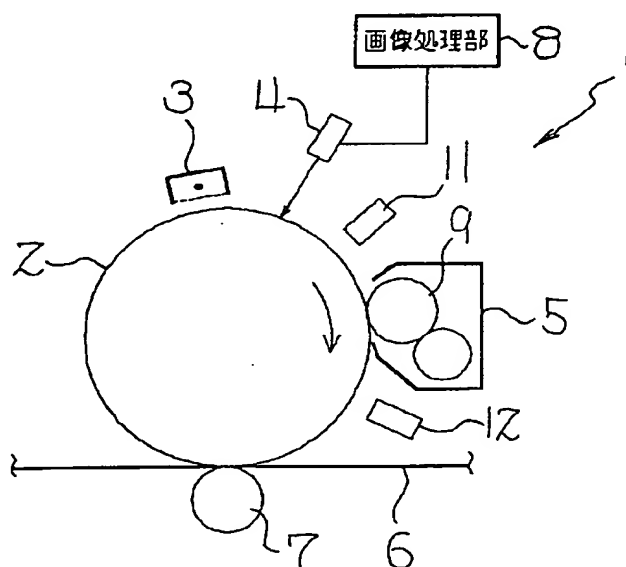
(74) 代理人 弁理士 柏木 明 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 画像信号を適切に補正することを可能として、「ハーフトーン後端カスレ現象」を十分に防止する。

【解決手段】 感光体2にトナー画像で形成するハーフトーンの検査パターンの副走査方向の後端部で濃度が減少する領域を反射濃度センサ11により検出して、その長さxを求めて基準値x0と比較する。検査パターンの最後端潜像電位が一定値だけ低くなるよう、前記濃度が減少する領域の先端から後端にかけて直線的に結んだ潜像となるように、検査パターンの作像信号を補正する。そして、この補正後の作像信号で再度検査パターンを形成して、前記処理を繰り返す。この繰返し処理は、長さxが基準値x0以下になるまで繰り返す。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 感光体上に電子写真プロセスでトナー画像を形成し、このトナー画像を転写紙に転写して所望の画像を形成する画像形成装置であって、

前記トナー画像の状態を検査するための検査パターンを前記電子写真プロセスで前記感光体上に形成する検査パターン形成手段と、

前記検査パターンのトナー濃度を検出するトナー濃度検出センサと、

このトナー濃度の検出により、前記検査パターンの副走査方向の後端部においてトナー付着量が所定の適正量から外れている範囲を検出する検出手段と、

この検出があった範囲に関し前記検査パターンの作像信号を前記トナーの付着量を前記適正量とする方向に所定程度補正する第 1 の補正手段と、

前記トナーの付着量が前記適正量から外れている範囲が所定の大きさに縮小するまで、前記検査パターンを形成し直して前記補正の繰返しを行なう補正制御手段と、この繰返しの補正がなされた後の前記検査パターンの作像信号に基づいて、前記所望の画像を形成するための画像信号を補正する第 2 の補正手段と、を備えていることを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 第 1 の補正手段により、

検査パターンの作像信号の所定程度の補正は、トナー付着量が所定の適正量から外れている検査パターン中の範囲において潜像電位の変化の幅が一定値分大きくなるように行なうものであること、を特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】 検査パターンの作像信号の繰返し補正は複数の画像濃度に対応して行ない、この繰返し補正がなされた後の前記検査パターンの作像信号に基づき、画像信号を複数の画像濃度において補正するものであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】 別色の画像に対応している複数種類の画像信号に基づいて単一の感光体上に複数の静電潜像を次々形成し、この各静電潜像を前記感光体の周囲に配置された各々別の現像装置で現像することで別色の複数のトナー画像を形成して、この各トナー画像を重ねて転写紙に転写することで所望の画像を形成する画像形成装置であって、

第 2 の補正手段により、

繰返しの補正がなされた後の検査パターンの作像信号に基づいて、前記複数の画像信号の各々を補正するものであること、を特徴とする請求項 1、2、3 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 5】 別色の画像に対応している複数種類の画像信号に基づいて複数の感光体上の各々に静電潜像を形成し、前記各感光体に各々対応して設けられている現像装置で前記各静電潜像を現像することで別色の複数のトナー画像を形成し、この各トナー画像を重ねて転写紙に

転写することで所望の画像を形成する画像形成装置であって、

第 2 の補正手段により、

繰返しの補正がなされた後の検査パターンの作像信号に基づいて、前記複数の画像信号の各々を補正するものであること、を特徴とする請求項 1、2、3 のいずれかに記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複写機やレーザープリンタなどの電子写真方式の画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真方式の画像形成装置は、所望の画像を形成するための画像信号に基づいて感光体上に露光装置で静電潜像を形成し、この各静電潜像を現像装置で現像することでトナー画像を形成し、このトナー画像を転写紙に転写することで所望の画像を形成するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような電子写真方式の画像形成装置で、均一な濃度の画像信号に対して、現像プロセスで所定の濃度が得られない部位が生じる現象のひとつとして、「ハーフトーン後端カスレ現象」がある。

【0004】この現象は次のようなものである。以下では、縦横（露光装置による主走査方向と副走査方向）の長さが $L \times L$ でハーフトーン（最高濃度より薄く、最低濃度より濃い、中間的な濃度であることを意味する。以下同様である。）の検査用パターンを感光体上にトナー画像で形成する場合の例で説明する。検査用パターンは、現像装置へのトナーの補給量の検知用などのため感光体上にトナー画像で形成するものであり、そのトナーの付着量を反射濃度センサ（光センサ）で検出するためのものである。

【0005】図 8 (a) は、一様な電位 V_D に帯電させた感光体上に露光装置により露光したハーフトーンの検査パターンにおける電位パターンのグラフである。この静電潜像を現像すると、図 8 (b) に示すように感光体上にトナーが担持される。同図に矢示する領域 B には目的のトナー付着量が現像されているが、領域 C は現像時にトナーが磁気ブラシで掻き取られてしまい、ある傾きをもってトナー付着量が減少しており、所望のトナー付着量が得られていない。このような現象を「ハーフトーン後端カスレ現象」という（なお、領域 A、D は感光体表面の地肌部である）。

【0006】このようなトナー画像のカスレを防止する技術として、電子写真方式の画像形成装置の画像処理部に画像メモリ／画像補正部を設け、均一な濃度の画像信号に対して現像プロセスによって所定の濃度が実現できない部位の画像信号を補正することにより、当該部位を

所定の濃度で現像するようにすることを、本発明者は考えた。

【0007】かかる技術は、前記画像処理部において、画像信号からハーフトーンの画像の副走査方向の後端部を検出し、当該画像信号を補正して、当該後端部の画像信号を画像信号がより濃くなるようにある一定の補正を行ない、結果として現像プロセスにより前記後端部のトナーが磁気ブラシで掻き取られても、見かけ上、「ハーフトーン後端カスレ現象」が生じていない画像と同等の画像を得られるようにするものである。

【0008】しかしながら、この手段によると、感光体の経時的な摩擦係数 μ の変化に対して追従できず、ハーフトーンの画像の画像濃度の濃淡に対応した補正が困難な場合がありうるという課題がある。

【0009】例えば、ハーフトーンの画像の濃度が薄い場合、図9(a)に示す感光体の潜像電位となるように前記画像信号を補正しても、図9(b)に示すように画像の副走査方向の後端部は本来のハーフトーンの濃度より濃くなって現像されてしまう不具合を生じてしまう。すなわち、同図で、斜線部Eの部分のトナーが掻き取られても、斜線部Fのトナーが残ってしまい、トナー濃度が所望の濃度より濃く現像されてしまう。

【0010】また、図10(a)の感光体の潜像電位となるように画像信号を補正しても、図10(b)に示すように画像の副走査方向の後端部は領域Gの部分のトナーが掻き取られてしまい、トナー濃度が所望の濃度より淡く現像されてしまう。

【0011】このような問題が生じるのは、トナーが実際にどの程度掻き取られてしまうかを考慮にせず、ハーフトーンの画像の「ハーフトーン後端カスレ現象」が生じる部分に関して潜像電位が一定の傾きで変化するように画像信号を補正しているからである。

【0012】そこで、この発明の目的は、前記の課題を解決し、画像信号を適切に補正することを可能として、「ハーフトーン後端カスレ現象」を十分に防止できるようにすることにある。

【0013】この発明の別の目的は、単一の感光体と複数の現像器で画像形成を行なう画像形成装置においても、画像信号を適切に補正することを可能として、「ハーフトーン後端カスレ現象」を十分に防止できるようにすることにある。

【0014】この発明の別の目的は、複数の感光体と、この各感光体に対応している複数の現像器で画像形成を行なう画像形成装置においても、画像信号を適切に補正することを可能として、「ハーフトーン後端カスレ現象」を十分に防止できるようにすることにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、感光体上に電子写真プロセスでトナー画像を形成し、このトナー画像を転写紙に転写して所望の画像を形

成する画像形成装置であって、前記トナー画像の状態を検査するための検査パターンを前記電子写真プロセスで前記感光体上に形成する検査パターン形成手段と、前記検査パターンのトナー濃度を検出するトナー濃度検出センサと、このトナー濃度の検出により、前記検査パターンの副走査方向の後端部においてトナー付着量が所定の適正量から外れている範囲を検出する検出手段と、この検出があった範囲に関し前記検査パターンの作像信号を前記トナーの付着量を前記適正量とする方向に所定程度補正する第1の補正手段と、前記トナーの付着量が前記適正量から外れている範囲が所定の大きさを下回るまで、前記検査パターンを形成し直して前記補正の繰返しを行なう補正制御手段と、この繰返しの補正がなされた後の前記検査パターンの作像信号に基づいて、前記所望の画像を形成するための画像信号を補正する第2の補正手段と、を備えていることを特徴とするものである。

【0016】従って、所定程度補正した検査パターンの作像信号で検査パターンを形成し直して、再度トナーの付着量が所定の適正量から外れている範囲をみる、という操作を繰返すことにより、実際のトナーの掻き取りの状態を反映して作成した、トナーのカスレのない検査パターンを形成することができる検査パターンの作像信号を得ることができ、この検査パターンの作像信号に基づいて所望の画像を形成するための画像信号を補正することができる。

【0017】請求項2に記載の発明は、第1の補正手段により、検査パターンの作像信号の所定程度の補正は、トナー付着量が所定の適正量から外れている検査パターン中の範囲において潜像電位の変化の幅が一定値分大きくなるように行なうものであること、を特徴とするものである。

【0018】従って、検査パターンのトナー付着量が所定の適正量から外れている範囲において潜像電位の変化の幅が一定値分大きくなるように、検査パターンの作像信号の補正を繰返し行なうことができる。

【0019】請求項3に記載の発明は、検査パターンの作像信号の繰返し補正は複数の画像濃度に対応して行ない、この繰返し補正がなされた後の前記検査パターンの作像信号に基づき、画像信号を複数の画像濃度において補正するものであることを特徴とするものである。

【0020】従って、検査パターンの作像信号の繰返し補正は複数の画像濃度に対応して行ない、この繰返し補正がなされた後の検査パターンの作像信号に基づき、所望の画像を形成するための画像信号を複数の画像濃度において補正することができる。

【0021】請求項4に記載の発明は、別色の画像に対応している複数種類の画像信号に基づいて単一の感光体上に複数の静電潜像を次々形成し、この各静電潜像を前記感光体の周囲に配置された各々別の現像装置で現像することで別色の複数のトナー画像を形成して、この各ト

ナー画像を重ねて転写紙に転写することで所望の画像を形成する画像形成装置であって、第2の補正手段により、繰返しの補正がなされた後の検査パターンの作像信号に基づいて、前記複数の画像信号の各々を補正するものであること、を特徴とするものである。

【0022】従って、単一の感光体と複数の現像器で画像形成を行なうため、各現像装置内の現像剤のトナー濃度や組み上げ量が異なっていて、各現像器で現像後のトナー画像の副走査方向の後端部のカスレの程度が異なっている、実際のトナーの掻き取りの状態を反映して作成した、トナーのカスレのない検査パターンを形成することができる検査パターンの作像信号を得ることができ、この検査パターンの作像信号に基づいて、所望の画像を形成するための画像信号を補正することができる。

【0023】請求項5に記載の発明は、別色の画像に対応している複数種類の画像信号に基づいて複数の感光体上の各々に静電潜像を形成し、前記各感光体に各々対応して設けられている現像装置で前記各静電潜像を現像することで別色の複数のトナー画像を形成し、この各トナー画像を重ねて転写紙に転写することで所望の画像を形成する画像形成装置であって、第2の補正手段により、繰返しの補正がなされた後の検査パターンの作像信号に基づいて、前記複数の画像信号の各々を補正するものであること、を特徴とするものである。

【0024】従って、複数の感光体と、この各感光体に対応している複数の現像器で画像形成を行なうため、各現像装置内の現像剤のトナー濃度や組み上げ量が異なっていて、各現像器で現像後のトナー画像の副走査方向の後端部のカスレの程度が異なっている、実際のトナーの掻き取りの状態を反映して作成した、トナーのカスレのない検査パターンを形成することができる検査パターンの作像信号を得ることができ、この検査パターンの作像信号に基づいて所望の画像を形成するための画像信号を補正することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】

【発明の第1の実施の形態】図1は、この発明の第1の実施の形態である画像形成装置1の感光体2回りの縦断正面図である。

【0026】すなわち、図1に示すように、画像形成装置1の感光体2は、矢印方向に当速度で回転する。この感光体2の回りには、感光体2を帯電する帯電チャージャ3、感光体2上に静電潜像を光書きする露光装置4、前記静電潜像をトナーで現像する現像装置5、この現像装置5で形成されたトナー画像を転写紙6に転写する転写装置7などが順次配置されている。

【0027】前記感光体1の表面はステアリン酸亜鉛などの潤滑剤で低まさつ係数化されている。前記帯電チャージャ3は前記感光体2の表面を帯電電位VDに一樣に帯電する。前記露光装置4は一樣帯電された前記感光体

2の表面に画像処理部8から出力される画像信号に基づいて光像を照射することにより静電潜像の形成を行なう。前記現像装置5は現像バイアスが印加される現像スリーブ9を備えている。

【0028】さらに、前記感光体2の回りには、この感光体2の回転方向の前記露光装置3より下流側で前記現像装置5より上流側の位置に、前記感光体2上に形成された静電潜像の電位を測定する電位センサ11が設けられている。また、前記感光体2の回りには、この感光体2の回転方向の前記現像装置5より下流側の位置に、感光体2上に形成されたトナー像の濃度や感光体2上の地肌濃度を検出する反射濃度センサ12が設けられている。この反射濃度センサ12により、この発明のトナー濃度検出センサが実現される。

【0029】図2は、前記画像処理部8の回路構成を示すブロック図である。

【0030】同図に示すように、画像処理部8の画像入力部21は、スキャナなどの画像入力装置や、外部機器としてのパーソナルコンピュータなどであり、画像信号Kをlog変換部22に出力する。このlog変換部22は、反射率に対してリニアな前記画像信号Kを、濃度リニアな画像信号K'に変換する。画像メモリ部/後端カスレ補正部23は、前記画像信号K'を蓄積し、ハーフトンの画像の画像信号であって前記露光装置4による副走査方向の後端部の画像信号のみを補正した画像信号K''として中間調処理部24に出力する（前記補正の詳細は後記）。中間調処理部24は前記画像信号K''を階調処理する。画像出力部25は、この階調処理後の画像信号K''を前記露光装置4に出力する。

【0031】図3は、前記画像形成装置1で画像形成を行なうための制御系の構成を示すブロック図である。

【0032】この制御系は、メイン制御部31と、複数の周辺制御部とにより構成されている。同図に示すように、メイン制御部31は、メインCPU32と、各種の制御プログラム、固定データを記憶しているROM33と、ワーク領域として各種データを一時的に記憶するRAM34とを備え、前記各周辺制御部との入出力を行なうためのI/Oインターフェイス部35とも接続されている。

【0033】また、前記メイン制御部31は、前記I/Oインターフェイス部35を介して、レーザ光学系制御部36、電源回路37、前記電位センサ11、前記反射濃度センサ12、トナー補給回路38、転写ベルト制御回路39、前記画像処理部8など、各種のアクチュエータやセンサなどと接続されている。

【0034】前記レーザ光学系制御部36はメインCPU32からの指令に基づいて前記露光装置3を制御する。前記電源回路37はメインCPU32からの指令に基づいて、前記帯電チャージャ4に高電圧を印加し、また、前記現像スリーブ9に現像バイアス電圧を印加す

る。前記トナー補給回路 38 はメイン CPU 32 からの指令に基づいて図示しない各トナー補給部のトナー補給モータを制御し、トナーを前記現像装置 5 に補給する。

【0035】図 3 に示す前記制御系は、前記画像形成装置 1 の各部を制御し、周知の電子写真プロセスにより前記転写紙 6 上に画像形成を行なうが、この画像形成動作に際し、適宜時点で、「画質補償モード」の処理を実行する。以下では、この「画質補償モード」について説明する。

【0036】図 4 は、この「画質補償モード」における処理を示すフローチャートである。

【0037】図 4 に示すように、「画質補償モード」では、感光体 2 上にハーフトーンの検査パターンを作成するが、この検査パターンの作像に先立ち、ある潜像電位 V_H のハーフトーンの検査パターンの作像信号（前記図 8 (a)）を初期パターンとして設定する（ステップ S 1）。この検査パターンの副走査方向の長さは L であるとする。次に、帯電チャージャ 3、露光装置 4、現像装置 5 を制御して、感光体 2 上に検査パターンをトナー画像で形成する（ステップ S 2）。このステップ S 1、S 2 により、この発明の検査パターン形成手段が実現される。

【0038】この検査パターンは、一般に前記図 8 (b) に示すようなトナー付着量曲線を示す。ハーフトーンの検査パターンの副走査方向の後端部には、領域 C のような濃度が減少する部分が生じる。このようなハーフトーンの検査パターンの濃度を反射濃度センサ 11 により検出する（ステップ S 3）。このときの反射濃度センサ 11 の検出値のパターン（出力パターン）は、図 8 (c) に示すようなものとなる。すなわち、検査パターンの副走査方向の前端から後端に向けて大半を占める領域 B では、ほぼ一定の検出値 Y を示すが、後端部の領域 C での検出値 Y は、この領域 C の長さ x にわたってある傾きを持って値が上昇する。ここに、長さ x が前記後端部のカスレの長さを示すので、この長さ x を下式 (1) で表わされる演算で算出する（ステップ S 4）。前記ステップ S 3、S 4 により、この発明の検出手段が実現される。

【0039】

$$x = L - V_s \times t \quad \cdots \cdots (1)$$

（上記式で、 V_s は現像スリーブ 9 の周速である）

前記ステップ S 4 で算出したカスレ長さ x を、このカスレ長さ x について予め設定されている基準値 x_0 と比較する（ステップ S 5）。この基準値 x_0 は、長さ L のハーフトーンのトナー画像において、副走査方向の後端部のカスレが生じて画質に影響を及ぼさない程度の最小限のカスレの長さとして予め設定されている。そこで、検出したカスレの長さ x が基準値 x_0 以下であれば支障ないので、図 4 に示す処理を終了するが（ステップ S 5）、長さ x が基準値 x_0 よりも大きいときにはカスレが目立つことになるので、領域 C の検査パターンを可変

設定する処理を実行する（ステップ S 5、S 6）。

【0040】検査パターンの可変設定処理については、図 5 も参照して説明する。また、図 5 は、検査パターンの可変設定処理を示す波形図である。

【0041】この可変設定処理は、図 5 (a) に示すように、領域 C の最後端潜像電位 V_k が ΔV_k （請求項 2 に記載の発明の一定値に相当する）だけ低くなるように、領域 C の先端から後端にかけて直線的に結んだ潜像となるように、前記初期パターンの作像信号を補正するものである。

【0042】そして、再度前記ステップ S 2 以下の処理を実行するが、前記補正により作像信号が図 5 (a) に示す 1 回目の補正パターンに変更されたことにより、前記長さ x が前記初期パターンの作像信号による場合より短くなる（図 5 (b)）。そして、かかる長さ x の範囲に前記検査パターンの可変設定処理（ステップ S 6）を行なうと、前記 1 回目の補正パターンを図 5 (c) に示す 2 回目の補正パターンに補正する。そして、ステップ S 2 以下の処理を繰り返して、前記長さ x を検出し（図 5 (d) 参照）、前記 2 回目の補正パターンを図 5 (e) に示す 2 回目の補正パターンに補正する、という操作を、前記長さ x が基準値 x_0 以下になるまで繰り返す（ステップ S 5）。前記ステップ S 6 により、この発明の第 1 の補正手段が実現される。

【0043】以上のように、ステップ S 6 で所定程度補正した作像信号で検査パターンを形成し直して（ステップ S 2）、再度トナーの付着量が所定の適正量から外れている範囲をみる、という操作を繰り返すことにより、実際のトナーの掻き取りの状態を反映して作成した、トナーのカスレのない検査パターンを形成することができる作像信号（カスレ補正パターン）を得ることができる。そして、この繰返し操作により、この発明の補正制御手段が実現される。図 6 (a) は、最終的に n 回の補正を繰り返して得られたカスレ補正パターンによる潜像電位の波形であり、図 6 (b) は、このカスレ補正パターンに基づいて形成した検査パターンをセンサしたときの反射濃度センサ 12 の出力波形である。

【0044】以上の「画質補償モード」における処理の説明は、潜像電位が V_H であるハーフトーンのトナー画像のためのカスレ補正パターンを得るためのものであるが、このような処理を潜像電位 V_{H0} から V_{Hn} （感光体 2 上を現像したときに、副走査方向の後端部にカスレが生じてしまうハーフトーンの潜像電位の領域）の各々の値について行なうと、各々のカスレ補正パターンを得る。

【0045】この各カスレ補正パターンは、RAM 34 に格納し、所望の画像を形成する際には、画像処理部 8 において、まず、画像入力部 21、log 変換部 22 を経てきた画像信号 K' を、画像メモリ部/後端カスレ補正部 23 に蓄積し、この蓄積した画像信号 K' からハーフトーンの画像の副走査方向の後端部を検出し、図 (a) -----

に示す領域Cに相当する画像信号に対して、その潜像電位に応じたカスレ補正パターンに相当する画像信号に置き換えて補正した画像信号K''を中間調補正部24に出力し、画像出力部25で露光装置4に出力して感光体2に静電潜像の書き込みを行なう。そして、前記画像信号K''への補正処理により、この発明の第2の補正手段が実現される。

【0046】〔発明の第2の実施の形態〕この実施の形態が前記実施の形態と相違する点は、複数の現像装置を備えている点にある。すなわち、この画像形成装置は、別色の画像に対応している複数種類の画像信号に基づいて単一の感光体上に複数の静電潜像を次々形成し、この各静電潜像を感光体の周囲に配置された各々別の現像装置で現像することで別色の複数のトナー画像を形成するものであるか、または、別色の画像に対応している複数種類の画像信号に基づいて複数の感光体上の各々に静電潜像を形成し、各感光体に各々対応して設けられている現像装置で各静電潜像を現像することで別色の複数のトナー画像を形成するものである。このような複数の現像装置を有する電子写真方式の画像形成装置の機器構成については周知であるため、詳細な説明は省略する。

【0047】そして、この実施の形態においては、「画質補償モード」でカスレ補正パターンを得て、画像信号を補正する前記処理を各色の画像信号においておこなうものである。

【0048】この画像形成装置の画像処理部41（前記画像処理部8に相当する）の構成は次のようなものである。

【0049】図7は、この画像処理部41の回路構成を示すブロック図である。

【0050】同図に示すように、画像入力部42は、スキャナなどの画像入力装置や、外部機器としてのパーソナルコンピュータなどであり、デジタルカラー画像信号であるR、G、B画像信号をlog変換部43、44、45に出力する。log変換部43、44、45は、反射率に対しリニアなR、G、B画像信号を濃度リニアなR、G、B画像信号に変換する。これらのR、G、B画像信号は色補正／墨生成部46は、画像入力部42と画像出力部52の特性を考慮し、R、G、B画像信号を補色のY、M、C、墨版K信号に変換する。UCR部（下地除去処理部）47は、色補正／墨生成部46の出力信号Y、M、C、Kの各画像信号から下地除去した画像信号Y'、M'、C'、K'を出力する。

【0051】画像メモリ部／後端カスレ補正部48では、画像信号を蓄積し、この蓄積した画像信号に蓄積した画像信号Y'、M'、C'、K'からハーフトーンの画像の副走査方向の後端部を各々検出し、前記図8(a)に示す領域Cに相当する画像信号に対して、その潜像電位に応じたカスレ補正パターンに相当する画像信号に置き換えて各々補正した画像信号Y''、M''、C''、K''

を中間調処理部51に出力する。中間調処理部51は前記画像信号Y''、M''、C''、K''を階調処理する。画像出力部52は、この階調処理後の画像信号Y''、M''、C''、K''を前記露光装置4に出力する。

【0052】

〔発明の効果〕請求項1に記載の発明は、感光体上に電子写真プロセスでトナー画像を形成し、このトナー画像を転写紙に転写して所望の画像を形成する画像形成装置であって、前記トナー画像の状態を検査するための検査パターンを前記電子写真プロセスで前記感光体上に形成する検査パターン形成手段と、前記検査パターンのトナー濃度を検出するトナー濃度検出センサと、このトナー濃度の検出により、前記検査パターンの副走査方向の後端部においてトナー付着量が所定の適正量から外れている範囲を検出する検出手段と、この検出があった範囲に関し前記検査パターンの作像信号を前記トナーの付着量を前記適正量とする方向に所定程度補正する第1の補正手段と、前記トナーの付着量が前記適正量から外れている範囲が所定の大きさを下回るまで、前記検査パターンを形成し直して前記補正の繰返しを行なう補正制御手段と、この繰返しの補正がなされた後の前記検査パターンの作像信号に基づいて、前記所望の画像を形成するための画像信号を補正する第2の補正手段と、を備えていることを特徴とするものである。所定程度補正した検査パターンの作像信号で検査パターンを形成し直して、再度トナーの付着量が所定の適正量から外れている範囲をみる、という操作を繰返すことにより、実際のトナーの掻き取りの状態を反映して作成した、トナーのカスレのない検査パターンを形成することができる検査パターンの作像信号を得ることができ、この検査パターンの作像信号に基づいて所望の画像を形成するための画像信号を補正することができるため、画像信号を適切に補正することを可能として、「ハーフトーン後端カスレ現象」を十分に防止できる。

【0053】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、第1の補正手段により、検査パターンの作像信号の所定程度の補正は、トナー付着量が所定の適正量から外れている検査パターン中の範囲において潜像電位の変化の幅が一定値分大きくなるように行なうものであること、を特徴とするものである。検査パターンのトナー付着量が所定の適正量から外れている範囲において潜像電位の変化の幅が一定値分大きくなるように、検査パターンの作像信号の補正を繰返し行なうことができる。

【0054】請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の発明において、検査パターンの作像信号の繰返し補正は複数の画像濃度に対応して行ない、この繰返し補正がなされた後の前記検査パターンの作像信号に基づき、画像信号を複数の画像濃度において補正するものであることを特徴とするものである。検査パターン

の作像信号の繰返し補正は複数の画像濃度に対応して行ない、この繰返し補正がなされた後の検査パターンの作像信号に基づき、所望の画像を形成するための画像信号を複数の画像濃度において補正することができる。

【0055】請求項4に記載の発明は、請求項1、2、3のいずれかに記載の発明において、別色の画像に対応している複数種類の画像信号に基づいて単一の感光体上に複数の静電潜像を次々形成し、この各静電潜像を前記感光体の周囲に配置された各々別の現像装置で現像することで別色の複数のトナー画像を形成して、この各トナー画像を重ねて転写紙に転写することで所望の画像を形成する画像形成装置であって、第2の補正手段により、繰返し補正がなされた後の検査パターンの作像信号に基づいて、前記複数の画像信号の各々を補正するものであること、を特徴とするものである。単一の感光体と複数の現像器で画像形成を行なうため、各現像装置内の現像剤のトナー濃度や組み上げ量が異なっていて、各現像器で現像後のトナー画像の副走査方向の後端部のカスレの程度が異なっている場合、実際のトナーの掻き取りの状態を反映して作成した、トナーのカスレのない検査パターンを形成することができる検査パターンの作像信号を得ることができ、この検査パターンの作像信号に基づいて、所望の画像を形成するための画像信号を補正することができるため、画像信号を適切に補正することを可能として、「ハーフトーン後端カスレ現象」を十分に防止できる。

【0056】請求項5に記載の発明は、請求項1、2、3のいずれかに記載の発明において、別色の画像に対応している複数種類の画像信号に基づいて複数の感光体上の各々に静電潜像を形成し、前記各感光体に各々対応して設けられている現像装置で前記各静電潜像を現像することで別色の複数のトナー画像を形成し、この各トナー画像を重ねて転写紙に転写することで所望の画像を形成する画像形成装置であって、第2の補正手段により、繰返し補正がなされた後の検査パターンの作像信号に基づいて、前記複数の画像信号の各々を補正するものであ

ること、を特徴とするものである。複数の感光体と、この各感光体に対応している複数の現像器で画像形成を行なうため、各現像装置内の現像剤のトナー濃度や組み上げ量が異なっていて、各現像器で現像後のトナー画像の副走査方向の後端部のカスレの程度が異なっている場合、実際のトナーの掻き取りの状態を反映して作成した、トナーのカスレのない検査パターンを形成することができる検査パターンの作像信号を得ることができ、この検査パターンの作像信号に基づいて所望の画像を形成するための画像信号を補正することができるため、画像信号を適切に補正することを可能として、「ハーフトーン後端カスレ現象」を十分に防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態である画像形成装置の感光体回りの縦断正面図である。

【図2】前記画像形成装置の画像処理部の回路構成を示すブロック図である。

【図3】前記画像形成装置で画像形成を行なうための制御系の構成を示すブロック図である。

【図4】前記画像形成装置の「画質補償モード」の処理を示すフローチャートである。

【図5】前記画像形成装置の「画質補償モード」の処理を示す波形図である。

【図6】前記画像形成装置の「画質補償モード」の処理を示す波形図である。

【図7】この発明の第2の実施の形態である画像形成装置の画像処理部の回路構成を示すブロック図である。

【図8】従来の画像形成装置で形成された画像の潜像電位、トナー付着量、反射濃度センサ出力を示す波形図である。

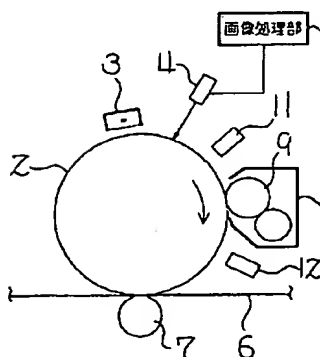
【図9】この発明の課題を説明する波形図である。

【図10】この発明の課題を説明する波形図である。

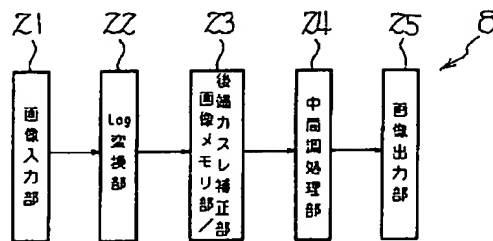
【符号の説明】

- 1 画像形成装置
- 2 感光体
- 12 トナー濃度検出センサ

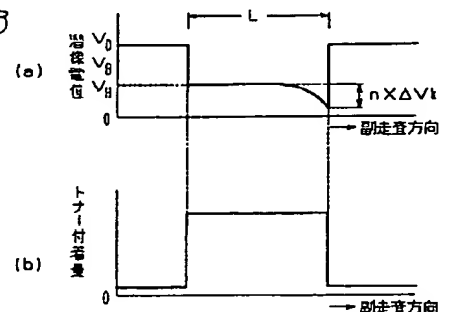
【図1】



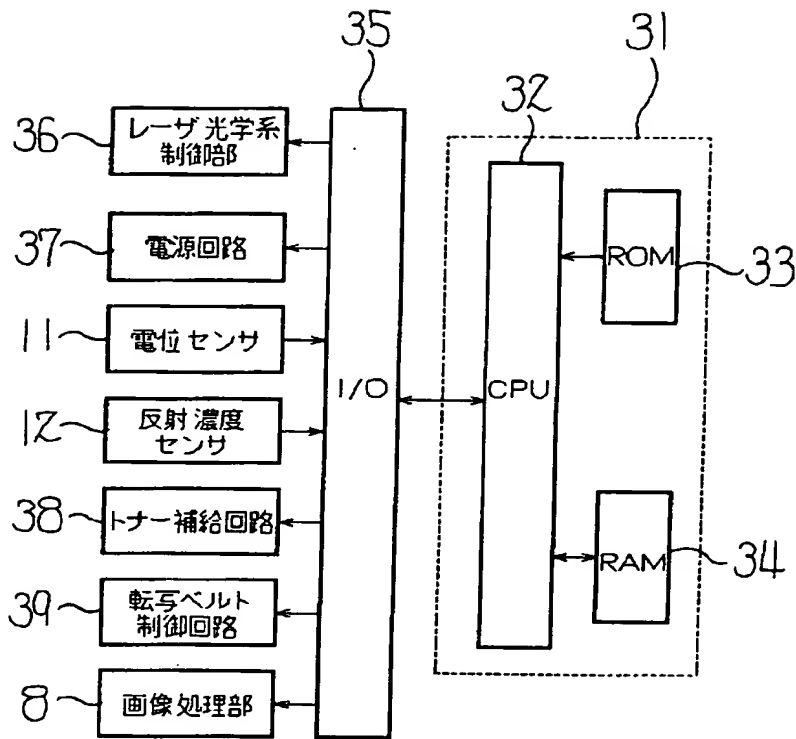
【図2】



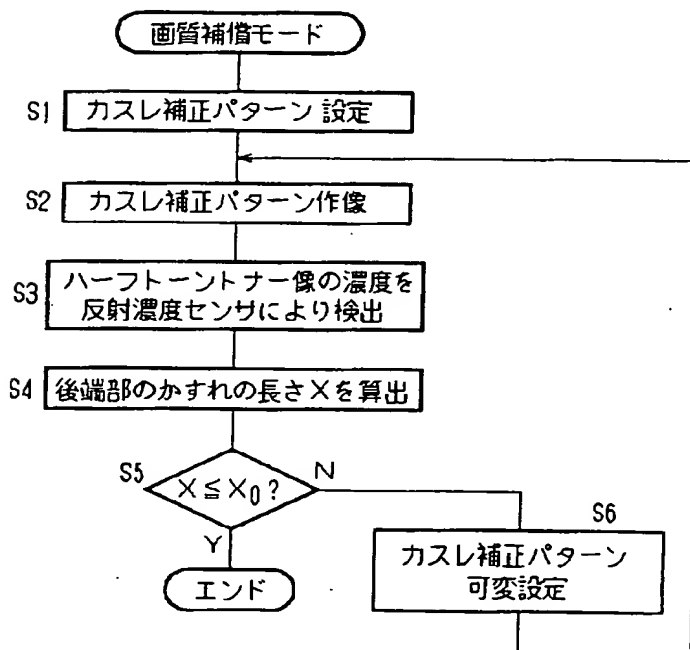
【図6】



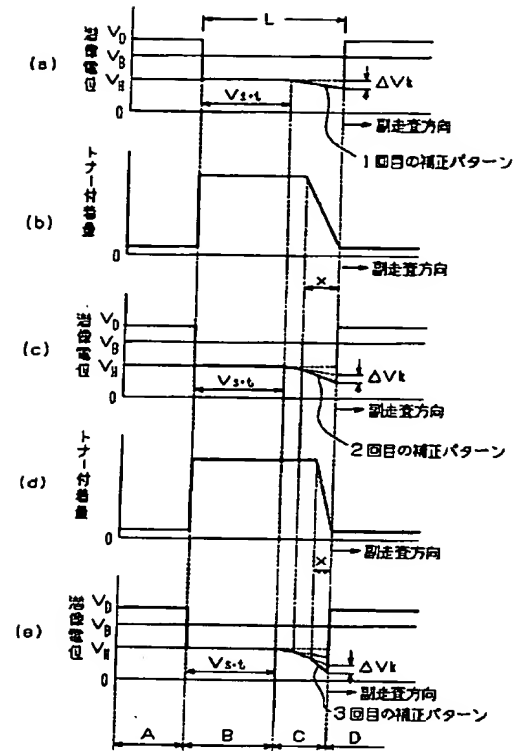
【図 3】



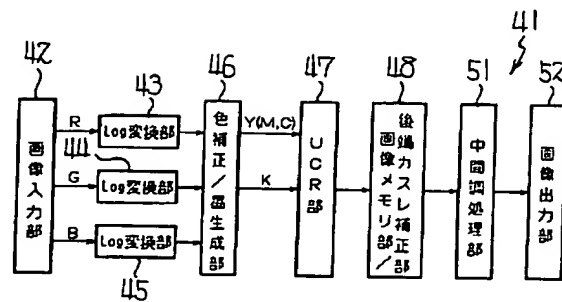
【図 4】



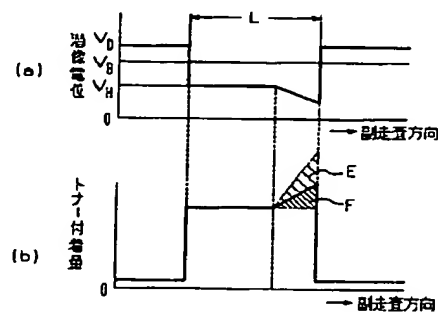
【図 5】



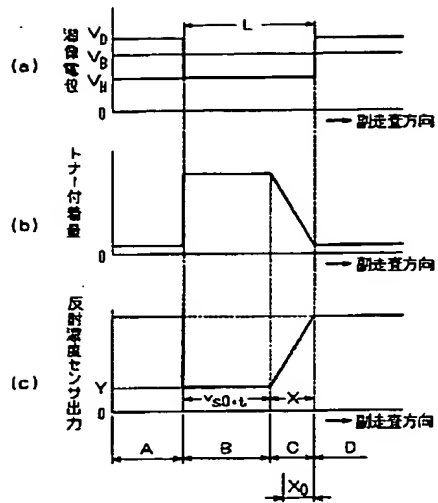
【図 7】



【図 9】



【図 8】



【図 10】

